



特 許 願 (A)

昭和50年9月16日

(4,000円)  
特許庁長官 斎藤英雄 殿

1. 発明の名称

密閉発電装置

2. 発明者

居所 東京都江東区豊洲三丁目2番16号  
石川島播磨重工業株式会社 豊洲総合事務所内

氏名 菅 恒 光

3. 特許出願人

住所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号

名称 (009) 石川島播磨重工業株式会社

代表者 真 藤 恒

4. 代理人

居所 東京都千代田区鍛冶町一丁目7番6号 (村山ビル)  
電話 (256) 5981 (代表)

氏名 (6223) 辨理士 山 田 恒 光

5. 添付書類の目録

(a) 明細書	1	通
(b) 図面	1	通
(c) 願書副本	1	通
(d) 委任状	1	通

50 111954

方式 (A)

① 日本国特許庁

# 公開特許公報

①特開昭 52-36242

④公開日 昭52.(1977) 3.19

②特願昭 50-111954

②出願日 昭50.(1975) 9.16

審査請求 未請求 (全5頁)

庁内整理番号

6792 34

⑤日本分類

52 F1

⑤ Int. Cl<sup>2</sup>

F01K 25/08

F01D 15/10H

F01D 25/18

F01D 25/24

## 明 細 書

1. 発明の名称

密閉発電装置

2. 特許請求の範囲

水以外の熱媒体を作動流体とするランキンサイクル機関において、タービンと発電機とを同一ケーシング内に納め大気から密閉するとともに、上記タービンと発電機との間に隔壁を設け、該隔壁の軸貫通部を軸封せしめ、かつ、該隔壁によつて形成された発電機室をタービン室より低圧に保持せしめ、さらに使用潤滑油と熱媒体とを比重差により分離する機構を装備したことを特徴とする密閉発電装置。

3. 発明の詳細な説明

太陽熱、地熱および中温廃熱等の比較的溫度レベルの低い熱エネルギーを動力に変換するには、フロン等の熱媒体を作動流体に使うランキン機関が最も実用的である。発電機を密閉化し、大気から遮断すると、熱媒体の腐蝕がなくなり、保守上

効果的であるが、その反面、発電機の冷却、潤滑油と熱媒体との混合等の不利な問題も出てくる。

たとえば、第1図はフロン等を作動流体とするランキンサイクル発電装置の図示であり、タービン(A)と発電機(B)を同一ケーシング(C)内に納めた方式のものである。この方式の発電装置は次のような欠点を有している。

① 軸受や増減速歯車装置の潤滑、冷却には潤滑油を使用することが従来から行われている方法であるが、フロン等の熱媒体は潤滑油に溶解しやすく、油はフロンが溶解すると著しく粘度が低下する。それでも、従来の冷凍機の如く、低圧低圧部があると、油中よりフロンを抜き出して給油できるので、粘度低下はかなり避け得るが、第1図の発電装置においては、タービンサイクルで最低圧力部がコンデンサ圧と等しくなるので、このままでは油の粘度は実用に耐え得ないほど低下する。

② 発電機の回転子が圧力の高いフロンガス中で回転するので、比重が大のため回転摩擦損失が

大となり、発電機の効率が低下する。

- ③ 発電機用冷却液が過剰に供給された場合、これを除去できなければ箱中で発電機が回転するようになり、ことにもなり危険である。
- ④ コンデンサ圧の液で発電機を冷却するのでは、発電機の潤滑温度が高くなり、発電機があまり小形にならない。

以上のような第1図の発電装置の欠点を改良するために、第2図のような発電装置が開発されたが、この装置の場合、タービン(4)と発電機(3)の回転数が異なり、減速歯車装置等を使用した場合、潤滑油の使用は不可欠である。このような場合、発電機(3)の冷却を第2図の装置の如く熱媒体液の散布による気化潜熱で行うと、冷却効果が得られるとともに、上述した第1図の装置の各欠点は解決できるが、新たに細部の問題として熱媒体と油との混合という問題が生じてくる。すなわち、熱媒体液がオイルタンクに流入したり、あるいは油がランキンサイクル中にまぎれ込むことが起こり得る。とくに、高温の加熱温度を有するフロムラ

ンキンサイクル機関では、サイクル中への油の混入はフロム等の熱分解の原因となるので好ましくない。

本発明は、以上のような従来から公知公用の発電装置の欠点を改良するためになしたもので、水以外の熱媒体を作動流体とするランキンサイクル機関において、タービンと発電機とを同一ケーシングに納め大気から密閉するとともに、上記タービンと発電機との間に隔壁を設け、該隔壁の納貫通部を軸封せしめ、かつ、該隔壁によつて形成された発電機室をタービン室より低圧に保持せしめ、さらに使用潤滑油と熱媒体とを比重差により分離する機構を具備したことを要旨とするものである。

以下、本発明の実例を図面にもとづいて詳述する。

第3図の如く、タービン(1)の回転軸(4)と減速歯車(2)を接続せしめ、さらに該減速歯車(2)の回転軸(4)に発電機(3)の回転子部分を取付け、タービン(1)の回転にともなつて上記回転子部分が回転可能に構成するとともに、上記タービン(1)、減速歯車(2)、

発電機(3)を同一ケーシング(5)内に納めて大気から密閉し、さらに該ケーシング(5)におけるタービン(1)と減速歯車(2)との間に隔壁(6)を設け、該隔壁(6)と上記回転軸(4)とが干渉し合う部分に軸封装置(7)を設ける。次に、タービン室(8)とガス発生器(11)、主コンデンサ(12)、昇圧ポンプ(13)とを導管(a)(b)(c)(d)により第3図の如く接続せしめる。さらに、減速歯車室(9)および発電機室(10)内をタービン室(8)の出口圧力、すなわち主コンデンサ(12)内の圧力より著しく低圧(約25℃飽和温度相当圧力)としておくとともに、上記発電機室(10)の両端部に導管(e)(f)を導通し、該導管(e)(f)を補助冷却器(14)を介して接続せしめ、前記回転軸(4)にファン(15)を取付け、該ファン(15)の回転にともなつて導管(e)から補助冷却器(14)へ熱媒体ガスを送り得るようにする。

前記ケーシング(5)の外部に設けた油タンク(16)と減速歯車室(9)および発電機室(10)とを導管(g)を介して連通し、さらに、該油タンク(16)、補助圧縮機(17)、逆止弁(18)、補助コンデンサ(19)、液分離槽(20)、および前記主コンデンサ(12)を、順次第3図の如く導管

(1)(3)(4)(5)(6)により連通せしめる。また、油タンク(16)と圧力開閉器(21)とを連通するとともに、該圧力開閉器(21)からの信号を上記補助圧縮機(17)へ送り得るようにする。また、油タンク(16)の底部にヒータ(22)および油ポンプ(23)を設け、該油ポンプ(23)と回転軸(4)(4')の各軸受とを導管(h)により連通し、該導管(h)の途中に油冷却器(24)を設ける。また、油タンク(16)と上記液分離槽(20)とを導管(i)(j)によりドライヤ(25)を介して連通し、導管(i)の途中に油戻し弁(26)を設け、該導管(i)の液分離槽(20)の内側端部は液表面に開口せしめる。上記液分離槽(20)内に隔壁(27)を設け、液表面部は該隔壁(27)により分離され、底部において液が連通するようにするとともに、液分離槽(20)の側部に液面計(28)を設ける。また、前記した如く液分離槽(20)と主コンデンサ(12)とを導管(j)により連通し、該導管(j)への液の流れをフロート弁(29)により調節できるようにする。さらに、上記補助コンデンサ(19)に他端を大気に開放した導管(k)を連通し、該導管(k)の途中に放出弁(30)および逆止弁(31)を設け、該放出弁(31)に圧力開閉器(32)からの信号が

送られるようにするとともに、該圧力開閉器(2)と上記補助コンデンサ(9)とを連通する。

以上の構成にもとづいて本発明の作動を説明する。

ガス発生器(1)は外部からの加熱源によりフロン等の熱媒体を高圧で蒸発させる。この高圧熱媒体はタービン(1)に導かれる。該タービン(1)において、上記熱媒体の圧力のエネルギーを機械的動力に変換し、減速歯車(2)を駆動して発電機(3)を起動し、電力を発生させる。タービン室(8)内でタービン(1)を駆動した後の低圧となつた熱媒体は、主コンデンサ(12)へ送られ、外部冷却水により冷却され、液化する。この液は昇圧ポンプ(13)により昇圧され、上記ガス発生器(1)へ戻り、ランキンサイクルを完了する。タービン室(8)と減速歯車室(9)との間には隔壁(6)を設けてあり、該隔壁(6)に回転軸(4)が貫通する箇所には軸封装置(7)が設けられているが、補助圧縮機(11)の作用により減速歯車室(9)、発電機室(10)、油タンク(14)内をそれぞれタービン室(8)の出口圧力より著しく低圧に保持しているため、この圧差

作用により自動的に導管(5)を経て主コンデンサ(12)へ戻る。補助コンデンサ(9)内の圧力は設計上の操作により主コンデンサ(12)内の圧力より常に高くなるように保持されている。一方、液分離層(15)内での油や水分の割合が小さいので、熱媒体液の上面に浮いており、液面計(16)を見て、適宜液戻弁(17)を開閉することにより、導管(5)(4)を経てオイルタンク(14)に戻される。この際、油中にわずかに混在する水分はドライヤ(18)に吸着され、系外に除去される。

また、発電機(3)により発生した熱は、発電機室(10)内に存在する熱媒体ガスに吸収され、このために温度上昇した熱媒体は導管(6)を経て補助冷却器(11)に至り、ここで冷却された後、導管(5)を経て再び発電機室(10)へ戻される。この循環をファン(19)が助ける。

さらに、潤滑油は、ヒータ(20)の作用により50〜60℃に保持されており、油ポンプ(21)により昇圧され、油冷却器(22)を経て減速歯車(2)、回転軸(4)の軸受へ給油される。給油された潤滑油は減速

により、タービン室(8)内の熱媒体が減速歯車室(9)および発電機室(10)へ漏れてくる。この漏れは減速歯車室(9)、発電機室(10)、油タンク室(14)の圧力上昇を誘起するが、これを圧力開閉器(2)により検知し、補助圧縮機(11)の作動を觸発させる。補助圧縮機(11)の吸引力が強まると、上記各室(9)(10)へ漏れた媒体は導管(5)を経て油タンク(14)へ至り、さらに、導管(4)を経て補助圧縮機(11)に吸引され、ここで昇圧され、導管(3)(4)を経て補助コンデンサ(9)へ送られ、ここで冷却されて液化する。補助圧縮機(11)が吸引する媒体の中には潤滑油のミスト、水分、あるいは場合によつては不凝縮ガス等が混在する。このうち不凝縮ガスは補助コンデンサ(9)の上部に溜り、分圧により圧力上昇を起こすので、圧力開閉器(2)等の作用により放弁(23)を開き、大気へ放出する。この際、逆止弁(24)により逆流が防止される。不凝縮ガス以外の液化した熱媒体、油、水分等は導管(5)を経て液分離層(15)へ流入する。該液分離層(15)内には隔壁(16)が設けられているため、液比の大きい熱媒体のみが液室(17)に至り、フロート弁(25)の

歯車室(9)、発電機室(10)の底部へ溜まり、前述のように漏れて入つてきた熱媒体と混合された状態で導管(5)を経て油タンク(14)に戻る。該油タンク(14)内では、オイルセパレータ(26)により油ミストが分離され、ガス状のもののみが導管(4)を経て補助圧縮機へ吸入される。この場合、タービンサイクルより漏れて入つてくる熱媒体の量がふえると、油タンク(14)内の圧力が上昇するので、圧力開閉器(2)の作用により補助圧縮機(11)を作動させ、タンク内圧を一定値以下に保持させる。また、上記オイルセパレータ(26)により分離されたガス状のものの中にも油や水分や不凝縮ガス等が含まれており、これらを以下の工程で分離してゆくことは前述した通りである。

本発明の閉閉発電装置は、以上の如く構成されるので、次のような優れた効果を発揮する。

- (1) 発電機室、減速歯車室の内圧を低圧にすることにより、潤滑油中への熱媒体の過剰の溶解が防止でき、潤滑油中の粘度を適正値に保持できる。

- (B) 発電機室の内圧を下げることににより、回転子の摩擦損失が減少し、発電効率を大気中の値近くに保持できる。
- (C) 密閉構造となり、熱媒体の外部への漏れがなくなる。
- (D) 発電機冷却の独立サイクルおよび熱媒体と油との分離サイクルを設けることににより、回転体主要部での潤滑油使用を容易にし、かつ、この潤滑油のランキンサイクル中への流入をほぼ完全に防止できる。
- (E) 熱媒体と油との分離サイクルを利用し、サイクル内に混入した不凝結ガス、水分等の除去も可能となる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は従来のランキンサイクル発電装置を示す断面図、第2図は第1図の装置の欠点を改良した公知の発電装置に係るもので、第2図(A)はその一例を示す系統図、第2図(B)は他の例を示す系統図、第3図は本発明の密閉発電装置の実施例を示す系統図である。

- (1) ... タービン、(2) ... 減速歯車、(3) ... 発電機、(4) ... ケーシング、(5) ... 隔壁、(6) ... 軸封装置、(7) ... タービン室、(8) ... 減速歯車室、(9) ... 発電機室、(10) ... ガス発生器、(11) ... 主コンデンサ、(12) ... 補助冷却器、(13) ... 油タンク、(14) ... 補助圧縮機、(15) ... 補助コンデンサ、(16) ... 液分離槽、(17) ... 圧力開閉器、(18) ... ヒータ、(19) ... ドライヤ、(20) ... 圧力開閉器、(21) ... 除菌、(22) ... フロート弁、(23) ... オイルセパレータ、(a) ~ (g) ... 導管。

特許出願人

石川島播磨重工業株式会社

特許出願人代理人

山 田 恒 光



